

การออกแบบหลักสูตรคณิตศาสตร์สำหรับนักเรียนที่มีความสามารถพิเศษ
ระดับประถมศึกษาตอนปลาย โรงเรียนปรินส์รอยแยลส์วิทยาลัย จังหวัดเชียงใหม่
DESIGNING A MATHEMATICS CURRICULUM FOR GIFTED STUDENTS IN
THE UPPER PRIMARY SCHOOL AT THE PRINCE ROYAL'S COLLEGE,
CHIANG MAI PROVINCE

สุรรัตน์ อุไรวร^{1*}, สมเกียรติ อินทสิงห์² และ นัตถ์ อัสภาภรณ์³
Sureerat Uraiworn^{1*}, Somkiart Intasingh² and Natad Assapaporn³

มหาวิทยาลัยเชียงใหม่, 239 ถ.ห้วยแก้ว ต.สุเทพ อ.เมือง จ.เชียงใหม่ 50200^{1, 2, 3}
Chiang Mai University, 239 Huay Kaew Road, Suthep Sub-district, Muang District, Chiang Mai Province, 50200^{1, 2, 3}

*Corresponding Author E-mail: sureerat@prc.ac.th

(Received: 1 Jul, 2021; Revised: 5 Dec, 2021 ; Accepted: 10 Dec, 2021)

บทคัดย่อ

การวิจัยครั้งนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาข้อมูลพื้นฐานและการออกแบบหลักสูตรสำหรับนักเรียนที่มีความสามารถพิเศษด้านคณิตศาสตร์ ระดับประถมศึกษาตอนปลาย โรงเรียนปรินส์รอยแยลส์วิทยาลัย กลุ่มตัวอย่าง ประกอบด้วย ผู้ทรงคุณวุฒิด้านหลักสูตรและการสอน จำนวน 5 คน ผู้บริหารโรงเรียนปรินส์รอยแยลส์วิทยาลัย จำนวน 2 คน ครูผู้สอนวิชาคณิตศาสตร์ จำนวน 8 คน ผู้ปกครอง จำนวน 176 คน และนักเรียนที่มีความสามารถพิเศษทางคณิตศาสตร์ จำนวน 176 คน ได้มาจากการเลือกกลุ่มตัวอย่างแบบเจาะจง เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย คือ แบบสัมภาษณ์ผู้บริหาร และครูผู้สอน แบบสอบถามผู้ปกครองและนักเรียน แบบประเมินหลักสูตร และแบบประเมินรายวิชา วิเคราะห์ข้อมูลเชิงปริมาณด้วยการหาค่าเฉลี่ย ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน และวิเคราะห์ข้อมูลเชิงคุณภาพโดยการวิเคราะห์เนื้อหา

ผลการวิจัยพบว่า 1) ข้อมูลพื้นฐานในการออกแบบหลักสูตรสำหรับนักเรียนที่มีความสามารถพิเศษด้านคณิตศาสตร์ พบว่า หลักสูตรควรมีเนื้อหาวิชาคณิตศาสตร์ที่ส่งเสริมทักษะและกระบวนการคิดขั้นสูง เชื่อมโยงสิ่งที่เรียนรู้ออกสู่สถานการณ์ในชีวิตประจำวัน ครูผู้สอนควรมีความรู้ด้านเนื้อหาที่สอนอย่างลึกซึ้ง รวมทั้งมีเทคนิคการจัดการเรียนรู้ที่หลากหลายและสามารถใช้เทคโนโลยีในการจัดการเรียนรู้ ส่วนผู้ปกครองและนักเรียนมีความคาดหวังด้านเนื้อหา ด้านการสอน ด้านครูผู้สอน ด้านสื่อและอุปกรณ์การเรียนการสอน ด้านผลลัพธ์ของผู้เรียน และด้านการวัดและประเมินผล อยู่ในระดับมาก และ 2) การออกแบบหลักสูตรสำหรับนักเรียนที่มีความสามารถพิเศษด้านคณิตศาสตร์ ระดับประถมศึกษาตอนปลาย โรงเรียนปรินส์รอยแยลส์วิทยาลัย ประกอบด้วย 9 องค์ประกอบ ได้แก่ 1) หลักการของหลักสูตร 2) วัตถุประสงค์ 3) โครงสร้างเวลาเรียน 120 ชั่วโมง 4) โครงสร้างรายวิชา 6 รายวิชา 5) กิจกรรมการเรียนรู้เสนอแนะ 6) สื่อและแหล่งเรียนรู้ 7) บทบาทครู 8) บทบาทนักเรียน และ 9) การวัดและประเมินผลการเรียนรู้ ทุกองค์ประกอบมีคุณภาพอยู่ในระดับมากขึ้นไป

คำสำคัญ: การออกแบบหลักสูตร, คณิตศาสตร์, นักเรียนที่มีความสามารถพิเศษ, ประถมศึกษาตอนปลาย

¹ นักศึกษาหลักสูตรศึกษาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาหลักสูตร การสอน และเทคโนโลยีการเรียนรู้ คณะศึกษาศาสตร์

² รองศาสตราจารย์ ดร. สาขาวิชาหลักสูตรและการสอน คณะศึกษาศาสตร์

³ ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร. สาขาวิชาหลักสูตรและการสอน คณะศึกษาศาสตร์

ABSTRACT

The objectives of this research were to study the fundamental data and to design a mathematics curriculum for gifted students in the upper primary school at the Prince Royal's College. The target group consisted of five experts in curriculum and instruction. The research samples were, two school administrators, eight mathematics teachers, 176 parents, and 176 gifted students, chosen by purposive sampling. The research tools consisted of interview forms for administrators and mathematics teachers, questionnaires for parents and students, curriculum evaluation form, and course evaluation form. The quantitative data were analyzed by means and standard deviations, and the qualitative data were analyzed by content analysis.

The results of the research were as follows: 1) Concerning the fundamental data in designing a mathematics curriculum for gifted students, it was found that curriculum should have mathematics content that promotes higher order thinking skills and relates to learning and applying real life situation. Teachers should have in-depth content knowledge using various teaching techniques and technology in teaching. In terms of parents and students, they had the expectations for the issues regarding mathematics content, teaching methods, teachers, learning material and equipment, students' learning outcomes, and learning measurement and evaluation at a high level. 2) A designed mathematics curriculum for gifted students in the upper primary level at the Prince Royal's College consisted of nine components as follows: 1) curriculum principles 2) objectives 3) curriculum structure which are 120 hours 4) course structures of 6 mathematics courses 5) suggested learning activities of 3–4 units per course 6) learning materials and resources in mathematics 7) teachers' roles 8) students' roles, and 9) measurement and evaluation. All of the components had quality at a high level.

KEYWORDS: Curriculum Design, Mathematic, Gifted Student, Upper Primary School



บทนำ

คณิตศาสตร์มีบทบาทสำคัญต่อการเรียนรู้ ช่วยให้ผู้เรียนมีความคิดริเริ่มสร้างสรรค์ คิดอย่างมีเหตุผล เป็นระบบ มีแบบแผน วิเคราะห์ปัญหาหรือสถานการณ์ได้อย่างรอบคอบและถี่ถ้วน รวมทั้งการคาดการณ์ วางแผน ตัดสินใจนำไปใช้แก้ปัญหาในชีวิตจริงได้อย่างมีประสิทธิภาพ ทั้งนี้การจัดการเรียนรู้คณิตศาสตร์ที่ประสบความสำเร็จจะต้องเตรียมผู้เรียนให้มีความพร้อมที่จะเรียนรู้สิ่งต่าง ๆ ดังนั้นสถานศึกษาควรจัดการเรียนรู้ให้เหมาะสมตามศักยภาพของผู้เรียน (กระทรวงศึกษาธิการ, 2560) รวมทั้งออกแบบระบบการเรียนรู้ใหม่ตั้งแต่ระดับปฐมวัยจนถึงการเรียนรู้ตลอดชีวิต พัฒนาผู้เรียนให้สามารถกำกับการเรียนรู้ที่เหมาะสมกับตนเองได้อย่างต่อเนื่อง ตลอดจนพัฒนาผู้เรียนที่มีความสามารถพิเศษของพหุปัญญาแต่ละประเภทให้เต็มศักยภาพและเหมาะสม (สำนักงานคณะกรรมการพัฒนาการเศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติ, 2561) ประเทศไทยมีนโยบายพัฒนาผู้เรียนที่มีความสามารถพิเศษด้านคณิตศาสตร์มาอย่างต่อเนื่อง โดยใช้หลักสูตรต่าง ๆ เช่น การลดเวลาเรียน การเพิ่มพูนประสบการณ์ และการขยายประสบการณ์ เป็นต้น ซึ่งโรงเรียนส่วนใหญ่ดำเนินการในลักษณะห้องเรียนพิเศษที่เรียกว่า “ห้อง Gifted” มีการจัดการศึกษาทั้งรูปแบบการประยุกต์ใช้หลักสูตรและการให้ผู้เรียนได้เรียนรู้สิ่งที่สนใจหรือมีความถนัดกับผู้เชี่ยวชาญเพื่อพัฒนาความสามารถอย่างเต็มศักยภาพและให้มีความโดดเด่นเป็นที่ยอมรับของสังคมทั้งระดับชาติและนานาชาติ (สำนักงานเลขาธิการสภาการศึกษา, 2562)

การจัดการศึกษาสำหรับผู้เรียนที่มีความสามารถพิเศษด้านคณิตศาสตร์ต้องมีความแตกต่างจากผู้เรียนปกติ เนื่องจากผู้เรียนมีกระบวนการคิดและแก้ปัญหาที่เร็วและแปลกใหม่ ชอบกิจกรรมหรือโจทย์ปัญหาที่ท้าทายสามารถพัฒนาศักยภาพด้านคณิตศาสตร์ได้มากกว่าเด็กในวัยเดียวกัน ดังนั้นจึงต้องมีหลักสูตร สื่อ และกิจกรรมรวมทั้งการวัดผลและประเมินผลที่มีความเฉพาะเจาะจงตอบสนองความต้องการของผู้เรียนได้อย่างชัดเจน โดยสถานศึกษาจะต้องพัฒนาหลักสูตรให้สอดคล้องกับ

ความถนัด ความสามารถของผู้เรียน และความต้องการของชุมชนอย่างแท้จริง (มนตรี วงษ์สะพาน, 2562) ซึ่งหลักสูตรที่ดีและสามารถนำไปจัดการเรียนรู้ได้อย่างมีประสิทธิภาพ ควรประกอบไปด้วย 1) หลักการหรือที่มาของหลักสูตรเป็นการระบุมุมมอง ความเชื่อ ปรัชญาความคิด และที่มาของการจัดหลักสูตรนั้นขึ้น 2) เป้าหมายและวัตถุประสงค์ของหลักสูตรเพื่อกำหนดผลลัพธ์ของหลักสูตรเมื่อผู้เรียนสำเร็จการศึกษา 3) โครงสร้างและเนื้อหาสาระการเรียนรู้เป็นการกำหนดเค้าโครงของหลักสูตร 4) กิจกรรมการเรียนรู้ เป็นการกำหนดแนวทางและวิธีการจัดการเรียนการสอน 5) บทบาทผู้สอนเป็นการกำหนดหน้าที่ของผู้สอนในการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ 6) วัสดุและแหล่งเรียนรู้ 7) การจัดผู้เรียน 8) สถานที่ 9) การจัดเวลา และ 10) การวัดและประเมินผลเป็นการวัดความสำเร็จหรือประเมินปัญหาการเรียนรู้ของผู้เรียน (สมเกียรติ อินทสิงห์, 2563) เช่นเดียวกับบุญรอด ชาติยานนท์ (2561) ได้ศึกษาพบว่าองค์ประกอบของหลักสูตร 9 องค์ประกอบ ได้แก่ 1) แนวคิดหลักการของหลักสูตร 2) จุดมุ่งหมายของหลักสูตร 3) คำอธิบายรายวิชา 4) โครงสร้าง 5) เนื้อหาสาระ 6) เวลาเรียน 7) การจัดกิจกรรมการเรียนรู้ 8) สื่อและแหล่งเรียนรู้ และ 9) การวัดและประเมินผล (เมธาสิทธิ์ ธีรรัตนศรีสกุล, 2563; ชัยวัฒน์ สุทธิรัตน์, 2561)

โรงเรียนปริญญ์รอยแยลวิทยาลักษณ์ จังหวัดเชียงใหม่ เปิดสอนระดับชั้นอนุบาล 3 ถึงชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 มุ่งพัฒนาผู้เรียนให้เต็มศักยภาพทุกด้านด้วยกิจกรรมการเรียนรู้ที่หลากหลายโดยคำนึงถึงความแตกต่างระหว่างบุคคล ผู้เรียนทุกคนสามารถเรียนรู้และพัฒนาตนเอง โรงเรียนได้เปิดสอนโปรแกรมสำหรับผู้มีความสามารถพิเศษทางคณิตศาสตร์และวิทยาศาสตร์ในระดับชั้นประถมศึกษาตอนปลาย ตั้งแต่ปี พ.ศ. 2559 โดยใช้แนวทางการจัดการเรียนรู้ด้วยวิธีเพิ่มพูนประสบการณ์ (Enrichment Program) เพื่อพัฒนาผู้เรียน จากการวิเคราะห์หลักสูตรคณิตศาสตร์ระดับชั้นประถมศึกษาตอนปลาย พบว่า ทางกลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ ระดับชั้นประถมศึกษาตอนปลายมีความต้องการพัฒนาหลักสูตรคณิตศาสตร์สำหรับที่มี

ความสามารถพิเศษ เพื่อให้มีกิจกรรมทางคณิตศาสตร์ที่ตรงกับจุดเน้นของโรงเรียนและมีความชัดเจนของแนวทางการจัดกิจกรรมการเรียนรู้สำหรับผู้เรียนที่มีความสามารถพิเศษ (โรงเรียนปิ่นสร้อยแยลส์วิทยาลัย, 2560) ซึ่งหากผู้เรียนได้รับการพัฒนาอย่างถูกต้องและเหมาะสมจะเป็นการสร้างทรัพยากรบุคคลที่มีคุณค่าอย่างยิ่งต่อการพัฒนาประเทศในอนาคต

จากความสำคัญดังที่กล่าวมาจึงเห็นควรมีการศึกษา เรื่อง การออกแบบหลักสูตรคณิตศาสตร์สำหรับนักเรียนที่มีความสามารถพิเศษระดับชั้นประถมศึกษาตอนปลาย โรงเรียนปิ่นสร้อยแยลส์วิทยาลัย จังหวัดเชียงใหม่ เพื่อให้สถานศึกษาและครูผู้สอนนำไปใช้เป็น

แนวทางพัฒนาและส่งเสริมความสามารถของผู้เรียนที่มีความสามารถพิเศษด้านคณิตศาสตร์ให้บรรลุตามเป้าหมายเป็นบุคลากรที่มีคุณภาพของประเทศต่อไป

วัตถุประสงค์ของการวิจัย

1. เพื่อศึกษาข้อมูลพื้นฐานการออกแบบหลักสูตรสำหรับนักเรียนที่มีความสามารถพิเศษด้านคณิตศาสตร์ระดับประถมศึกษาตอนปลาย โรงเรียนปิ่นสร้อยแยลส์วิทยาลัย
2. เพื่อออกแบบหลักสูตรสำหรับนักเรียนที่มีความสามารถพิเศษด้านคณิตศาสตร์ระดับประถมศึกษาตอนปลาย โรงเรียนปิ่นสร้อยแยลส์วิทยาลัย

การออกแบบหลักสูตร สำหรับนักเรียนที่มีความสามารถพิเศษ

1. หลักการ/ทฤษฎีการออกแบบหลักสูตร
2. นักเรียนที่มีความสามารถพิเศษด้านคณิตศาสตร์
3. หลักสูตรสำหรับนักเรียนที่มีความสามารถพิเศษ
4. ความต้องการและความคาดหวัง

หลักสูตรคณิตศาสตร์สำหรับนักเรียน ที่มีความสามารถพิเศษระดับประถมศึกษาตอนปลาย โรงเรียนปิ่นสร้อยแยลส์วิทยาลัย จังหวัดเชียงใหม่

1. หลักการของหลักสูตร
2. วัตถุประสงค์
3. โครงสร้างเวลาเรียน
4. โครงสร้างรายวิชา
5. กิจกรรมการเรียนรู้เสนอแนะ
6. สื่อและแหล่งเรียนรู้
7. บทบาทครู
8. บทบาทนักเรียน
9. การวัดและประเมินผลการเรียนรู้

ภาพที่ 1 กรอบแนวคิดการวิจัย

วิธีดำเนินการวิจัย

การวิจัยเรื่อง การออกแบบหลักสูตรคณิตศาสตร์ สำหรับนักเรียนที่มีความสามารถพิเศษ ระดับประถมศึกษาตอนปลาย โรงเรียนปิ่นสร้อยแยลส์วิทยาลัย จังหวัดเชียงใหม่ มี 2 ขั้นตอน ดังนี้

ขั้นตอนที่ 1 การศึกษาข้อมูลพื้นฐานการออกแบบหลักสูตรสำหรับนักเรียนที่มีความสามารถพิเศษ ด้านคณิตศาสตร์ ระดับประถมศึกษาตอนปลาย โรงเรียนปิ่นสร้อยแยลส์วิทยาลัย

ประชากร

1. ผู้บริหารโรงเรียนปิ่นสร้อยแยลส์วิทยาลัย จังหวัดเชียงใหม่ ที่ทำหน้าที่เกี่ยวข้องกับงานด้านวิชาการ ปีการศึกษา 2562 จำนวน 5 คน

2. ครูผู้สอนวิชาคณิตศาสตร์ระดับชั้นประถมศึกษาตอนปลาย โรงเรียนปิ่นสร้อยแยลส์วิทยาลัย จังหวัดเชียงใหม่ ปีการศึกษา 2562 จำนวน 11 คน

3. ผู้ปกครองนักเรียนที่มีความสามารถพิเศษ ด้านคณิตศาสตร์ ระดับชั้นประถมศึกษาตอนปลาย โรงเรียนปิ่นสร้อยแยลส์วิทยาลัย จังหวัดเชียงใหม่ ปีการศึกษา 2562 จำนวน 240 คน ประกอบด้วยผู้ปกครองนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4-6 ระดับชั้นละ 2 ห้องเรียน ห้องเรียนละ 40 คน

4. นักเรียนที่มีความสามารถพิเศษด้านคณิตศาสตร์ ระดับชั้นประถมศึกษาตอนปลาย โรงเรียนปิ่นสร้อยแยลส์วิทยาลัย จังหวัดเชียงใหม่ ปีการศึกษา 2562 จำนวน 240 คน ประกอบด้วยนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4-6 ระดับชั้นละ 2 ห้องเรียน ห้องเรียนละ 40 คน

กลุ่มตัวอย่าง

1. ผู้บริหารโรงเรียนปิ่นสร้อยแยลส์วิทยาลัย จังหวัดเชียงใหม่ จำนวน 2 คน ได้มาโดยการเลือกแบบเจาะจง ตำแหน่งการบริหารงานฝ่ายวิชาการระดับโรงเรียน และระดับประถมศึกษา

2. ครูผู้สอนวิชาคณิตศาสตร์กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ระดับประถมศึกษาตอนปลาย โรงเรียนปิ่นสร้อยแยลส์วิทยาลัย จังหวัดเชียงใหม่ ปีการศึกษา 2562 จำนวน 8 คน ได้มาโดยการเลือกแบบเจาะจง มีประสบการณ์สอนรายวิชาคณิตศาสตร์ตั้งแต่ 5 ปีขึ้นไป

3. ผู้ปกครองนักเรียนที่มีความสามารถพิเศษ ด้านคณิตศาสตร์ ระดับชั้นประถมศึกษาตอนปลาย โรงเรียนปิ่นสร้อยแยลส์วิทยาลัย จังหวัดเชียงใหม่ ปีการศึกษา 2562 จำนวน 176 คน ได้มาโดยการสุ่มแบบแบ่งชั้นตามสัดส่วนของระดับชั้น จากนั้นเทียบอัตราส่วน แล้วสุ่มแบบง่าย ด้วยวิธีจับฉลากไม่กลับคืน กำหนดขนาดกลุ่มตัวอย่างโดยใช้ตารางของ Hendel (1977) ที่ระดับความเชื่อมั่นร้อยละ 99

4. นักเรียนที่มีความสามารถพิเศษด้านคณิตศาสตร์ ระดับชั้นประถมศึกษาตอนปลาย โรงเรียนปิ่นสร้อยแยลส์วิทยาลัย จังหวัดเชียงใหม่ ปีการศึกษา 2562 จำนวน 176 คน ได้มาโดยการสุ่มแบบแบ่งชั้น ตามสัดส่วนของระดับชั้น จากนั้นเทียบอัตราส่วน แล้วสุ่มแบบง่าย ด้วยวิธีจับฉลากไม่กลับคืน กำหนดขนาดกลุ่มตัวอย่างโดยใช้ตารางของ Hendel (1977) ที่ระดับความเชื่อมั่น 99%

เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

1. แบบสัมภาษณ์ผู้บริหารและครูผู้สอน ความต้องการหลักสูตรคณิตศาสตร์สำหรับนักเรียนที่มีความสามารถพิเศษ ระดับชั้นประถมศึกษาตอนปลาย

2. แบบสอบถามผู้ปกครองและนักเรียน ความคาดหวังต่อหลักสูตรคณิตศาสตร์สำหรับนักเรียนที่มีความสามารถพิเศษ ระดับชั้นประถมศึกษาตอนปลาย

การสร้างและหาคุณภาพเครื่องมือ

1. แบบสัมภาษณ์ผู้บริหารและครูผู้สอน ความต้องการหลักสูตรคณิตศาสตร์สำหรับนักเรียนที่มีความสามารถพิเศษ ระดับชั้นประถมศึกษาตอนปลาย มีขั้นตอนดังนี้

1.1 ศึกษาแนวคิดและทฤษฎีและเอกสารงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับการออกแบบหลักสูตรสำหรับนักเรียนที่มีความสามารถพิเศษด้านคณิตศาสตร์

1.2 สร้างแบบสัมภาษณ์ผู้บริหารและครูผู้สอนเป็นแบบสัมภาษณ์ที่มีโครงสร้าง (Structured Interview Form) ประเด็นคำถามเกี่ยวกับความต้องการหลักสูตรคณิตศาสตร์สำหรับนักเรียนที่มีความสามารถพิเศษ

1.3 นำแบบสัมภาษณ์ผู้บริหารและครูผู้สอน เสนอผู้เชี่ยวชาญ 3 ท่าน ประกอบด้วย ผู้เชี่ยวชาญด้านหลักสูตร ด้านการวิจัยทางการศึกษา และด้านการสอน คณิตศาสตร์ พิจารณาความสอดคล้องระหว่างข้อคำถามกับวัตถุประสงค์ แล้วนำมาหาค่าดัชนีความสอดคล้อง (IOC) พบว่า แบบสัมภาษณ์ผู้บริหารได้ค่า IOC ทั้งฉบับเท่ากับ 1.00 และแบบสัมภาษณ์ครูผู้สอนวิชาคณิตศาสตร์ มีค่า IOC อยู่ระหว่าง 0.67–1.00

1.4 นำแบบสัมภาษณ์ผู้บริหาร แบบสัมภาษณ์ครูผู้สอน ที่ผ่านการพิจารณาจากผู้เชี่ยวชาญมาปรับปรุง แล้วนำไปเก็บข้อมูล

2. แบบสอบถามผู้ปกครองและนักเรียน ความคาดหวังต่อหลักสูตรคณิตศาสตร์สำหรับนักเรียนที่มีความสามารถพิเศษ ระดับชั้นประถมศึกษาตอนปลาย มีขั้นตอนดังนี้

2.1 ศึกษาแนวคิดและทฤษฎีและเอกสารงานวิจัยที่เกี่ยวข้องการออกแบบหลักสูตรสำหรับนักเรียนที่มีความสามารถพิเศษด้านคณิตศาสตร์

2.2 สร้างแบบสอบถามผู้ปกครองและนักเรียน มีลักษณะเป็นแบบมาตราประมาณค่า 5 ระดับ (Rating Scale) และแบบตรวจสอบรายการ (Check-list) เกี่ยวกับข้อมูลพื้นฐานในการออกแบบหลักสูตรคณิตศาสตร์สำหรับนักเรียนที่มีความสามารถพิเศษ ระดับชั้นประถมศึกษาตอนปลาย เน้นความคาดหวังต่อหลักสูตรคณิตศาสตร์สำหรับนักเรียนที่มีความสามารถพิเศษ โดยมีประเด็นทั้งหมด 6 ด้าน คือ 1) ด้านเนื้อหา จำนวน 6 ข้อ 2) ด้านการสอน จำนวน 5 ข้อ 3) ด้านครูผู้สอน จำนวน 5 ข้อ 4) ด้านสื่อและแหล่งเรียนรู้ จำนวน 4 ข้อ 5) ด้านผลลัพธ์ของผู้เรียน จำนวน 5 ข้อ 6) ด้านการวัดและประเมินผล จำนวน 4 ข้อ และคำถามแบบปลายเปิด จำนวน 2 ข้อ

2.3 นำแบบสอบถามผู้ปกครองและนักเรียน เสนอผู้เชี่ยวชาญ 3 ท่าน ประกอบด้วย ผู้เชี่ยวชาญด้านหลักสูตร ด้านการวิจัยทางการศึกษา และด้านการสอนคณิตศาสตร์ พิจารณาความสอดคล้องระหว่างข้อคำถามกับวัตถุประสงค์ แล้วนำมาหาค่าดัชนีความสอดคล้อง (IOC) พบว่า แบบสอบถามผู้ปกครองและนักเรียนมีค่า IOC อยู่ระหว่าง 0.67–1.00

2.4 นำแบบสอบถามผู้ปกครองและนักเรียน ที่ผ่านการพิจารณาจากผู้เชี่ยวชาญ ไปทดลองใช้ (Try Out) กับผู้ปกครอง 30 คน และนักเรียน 30 คน ที่ไม่ใช่กลุ่มตัวอย่าง เพื่อหาความเชื่อมั่นของแบบสอบถาม ด้วยวิธีหาค่าสัมประสิทธิ์แอลฟาครอนบาค แบบสอบถามผู้ปกครอง ได้ค่าความเชื่อมั่นเท่ากับ 0.98 และแบบสอบถามนักเรียน ได้ค่าความเชื่อมั่นเท่ากับ 0.90

2.5 นำแบบสัมภาษณ์ผู้ปกครองและนักเรียน ที่ผ่านการพิจารณาจากผู้เชี่ยวชาญมาปรับปรุง แล้วนำไปเก็บข้อมูล

การเก็บรวบรวมข้อมูล

1. ติดต่อผู้บริหารและครูผู้สอนวิชาคณิตศาสตร์ เพื่อบรรยายในการสัมภาษณ์เพื่อเก็บข้อมูล โดยผู้วิจัย ดำเนินการสัมภาษณ์ผู้บริหาร และครูผู้สอนด้วยตนเอง
2. ประสานหัวหน้าส่วนงานของโรงเรียนเพื่อขออนุญาตเก็บข้อมูลจากผู้ปกครองและนักเรียน โดยนำแบบสอบถามไปให้ผู้ปกครองและนักเรียนด้วยตนเอง
3. วิเคราะห์ผลจากข้อมูลพื้นฐานด้านความต้องการ และความคาดหวังจากผู้ที่เกี่ยวข้องสู่การออกแบบหลักสูตร โดยแบ่งออกเป็น 6 กลุ่มใหญ่ ๆ คือ 1) ขวนคิดพิชิตข้อสงสัย 2) เคล็ดวิชาพอเพียง 3) คณิตกับชีวิตจริง 4) ส่งเสริมอัจฉริยภาพ 5) สื่อยุคดิจิทัล และ 6) มุ่งสู่โครงงานนวัตกรรม ซึ่งในแต่ละกลุ่มก็จะแยกเป็นรายวิชานำมาวิเคราะห์ร่วมกับหลักสูตรแกนกลาง

การวิเคราะห์ข้อมูล

วิเคราะห์ข้อมูลเชิงปริมาณ โดยหาค่าเฉลี่ยและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน และข้อมูลเชิงคุณภาพ โดยนำข้อมูลจากการสัมภาษณ์ที่ได้มาวิเคราะห์เนื้อหา (Content Analysis) ตรวจสอบความถูกต้องของการวิเคราะห์ข้อมูล ด้วยวิธีสามเส้าด้านรวบรวมข้อมูล

ขั้นตอนที่ 2 การออกแบบและประเมินคุณภาพของหลักสูตรสำหรับนักเรียนที่มีความสามารถพิเศษด้านคณิตศาสตร์ ระดับประถมศึกษาตอนปลาย โรงเรียนปรินส์รอยแยลส์วิทยาลัย

ประชากร

ผู้ที่เชี่ยวชาญด้านหลักสูตรและการสอน คณิตศาสตร์ทำหน้าที่เกี่ยวข้องกับงานด้านวิชาการ โรงเรียนปิ่นสร้อยแยงส่ววิทยาลัย 5 คน และศึกษานิเทศก์ เขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษาเชียงใหม่ กลุ่มนิเทศ ติดตาม และประเมินผลการจัดการศึกษา 14 คน

กลุ่มตัวอย่าง

ผู้ทรงคุณวุฒิ 5 คน ได้มาโดยการเลือกแบบเจาะจง เป็นผู้ที่มีความเชี่ยวชาญด้านหลักสูตรและการสอน คณิตศาสตร์ ตั้งแต่ 5 ปีขึ้นไป ประกอบไปด้วย ผู้บริหาร ตำแหน่งงานฝ่ายวิชาการ โรงเรียนปิ่นสร้อยแยงส่ววิทยาลัย 3 คน และศึกษานิเทศก์ชำนาญการพิเศษ เขตพื้นที่ การศึกษาประถมศึกษาเชียงใหม่ กลุ่มนิเทศ ติดตาม และ ประเมินผลการจัดการศึกษา 2 คน

เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

1. แบบร่างองค์ประกอบหลักสูตร 9 องค์ประกอบ
2. แบบประเมินหลักสูตรคณิตศาสตร์สำหรับ นักเรียนที่มีความสามารถพิเศษ
3. แบบประเมินรายวิชาคณิตศาสตร์สำหรับ นักเรียนที่มีความสามารถพิเศษ

การสร้างและหาคุณภาพเครื่องมือ

1. แบบร่างองค์ประกอบหลักสูตร 9 องค์ประกอบ มีขั้นตอนดังนี้
 - 1.1 ศึกษาแนวคิด ทฤษฎีและเอกสารงานวิจัย ที่เกี่ยวข้องขององค์ประกอบของหลักสูตรสำหรับนักเรียนที่มีความสามารถพิเศษด้านคณิตศาสตร์
 - 1.2 วิเคราะห์ข้อมูลจากการศึกษาข้อมูลพื้นฐาน การออกแบบหลักสูตรสำหรับนักเรียนที่มีความสามารถ พิเศษด้านคณิตศาสตร์ โดยคำนึงถึงความสอดคล้องกับ ปัญหา และความต้องการในขั้นตอนที่ 1
 - 1.3 สร้างแบบร่างองค์ประกอบหลักสูตร ตามองค์ประกอบหลักสูตร 9 องค์ประกอบ และรายวิชา คณิตศาสตร์สำหรับนักเรียนที่มีความสามารถพิเศษ ให้สอดคล้องกับข้อมูลพื้นฐาน

1.4 ออกแบบหลักสูตรคณิตศาสตร์สำหรับ นักเรียนที่มีความสามารถพิเศษ ให้สอดคล้องกับข้อมูล พื้นฐาน

1.5 นำหลักสูตรคณิตศาสตร์สำหรับนักเรียน ที่มีความสามารถพิเศษที่สร้างขึ้นเสนออาจารย์ที่ปรึกษา เพื่อตรวจสอบความถูกต้องเหมาะสม แล้วปรับปรุงแก้ไข ตามข้อเสนอแนะ

2. แบบประเมินหลักสูตรคณิตศาสตร์สำหรับ นักเรียนที่มีความสามารถพิเศษ มีขั้นตอนดังนี้

2.1 ศึกษาแนวคิด ทฤษฎีและเอกสารงานวิจัย ที่เกี่ยวข้องของการประเมินหลักสูตร

2.2 สร้างแบบประเมินหลักสูตรคณิตศาสตร์ สำหรับนักเรียนที่มีความสามารถพิเศษ เป็นแบบมาตรา ประเมินค่า 5 ระดับ กำหนดประเด็นในการประเมินเกี่ยวกับ หลักการของหลักสูตร วัตถุประสงค์ โครงสร้างเวลาเรียน โครงสร้างรายวิชา กิจกรรมการเรียนรู้ สื่อและแหล่งเรียนรู้ บทบาทครู บทบาทนักเรียน การวัดและประเมินผลการ เรียนรู้

2.3 นำแบบประเมินหลักสูตรคณิตศาสตร์ สำหรับนักเรียนที่มีความสามารถพิเศษ เสนอผู้เชี่ยวชาญ ด้านหลักสูตร การวิจัยทางการศึกษา และการสอน คณิตศาสตร์ 3 คน พิจารณาความสอดคล้องระหว่าง ข้อคำถามกับวัตถุประสงค์ แล้วหาค่าดัชนีความสอดคล้อง (IOC) พบว่า แบบประเมินหลักสูตรคณิตศาสตร์สำหรับ นักเรียนที่มีความสามารถพิเศษ มีค่า IOC เฉลี่ยทั้งฉบับ เท่ากับ 0.87

2.4 นำแบบประเมินหลักสูตรที่ผ่านการ พิจารณาจากผู้เชี่ยวชาญมาปรับปรุงแก้ไขตามคำแนะนำ แล้วนำไปเก็บข้อมูลต่อไป

3. แบบประเมินรายวิชาคณิตศาสตร์สำหรับ นักเรียนที่มีความสามารถพิเศษ มีขั้นตอนดังนี้

3.1 ศึกษาแนวคิด ทฤษฎีและเอกสารงานวิจัย ที่เกี่ยวข้องของการประเมินรายวิชา

3.2 สร้างแบบประเมินรายวิชา เป็นแบบมาตราประมาณค่า 5 ระดับ กำหนดประเด็นการประเมินเกี่ยวกับโครงสร้างรายวิชา จำนวนชั่วโมง คำอธิบายรายวิชา ผลการเรียนรู้ สาระสำคัญ กิจกรรมเสนอแนะ สื่อและแหล่งเรียนรู้ การวัดและประเมินผลการเรียนรู้

3.3 นำแบบประเมินรายวิชาเสนอผู้เชี่ยวชาญด้านหลักสูตร การวิจัยทางการศึกษา และการสอนคณิตศาสตร์ 3 คน พิจารณาความสอดคล้องระหว่างข้อคำถามกับวัตถุประสงค์ แล้วนำมาหาค่าดัชนีความสอดคล้อง (IOC) พบว่า แบบประเมินรายวิชา มีค่า IOC ทั้งฉบับเท่ากับ 0.84

3.4 นำแบบประเมินรายวิชาที่ผ่านการพิจารณาจากผู้เชี่ยวชาญมาปรับปรุงแก้ไขตามคำแนะนำ แล้วนำไปเก็บข้อมูลต่อไป

การเก็บรวบรวมข้อมูล

1. นำแบบร่างองค์ประกอบหลักสูตรในขั้นตอนที่ 1 มาออกแบบหลักสูตร 9 องค์ประกอบ คือ หลักการของหลักสูตร วัตถุประสงค์ โครงสร้างเวลาเรียน โครงสร้างรายวิชา กิจกรรมการเรียนรู้ สื่อและแหล่งเรียนรู้ บทบาทครู บทบาทนักเรียน และการวัดและประเมินผลการเรียนรู้ และรายวิชาคณิตศาสตร์เพิ่มพูน 6 รายวิชา

2. นำหลักสูตรและแบบประเมินหลักสูตรส่งให้ผู้ทรงคุณวุฒิเพื่อประเมิน โดยผู้วิจัยเก็บรวบรวมข้อมูลด้วยตัวเอง

การวิเคราะห์ข้อมูล

ผู้วิจัยดำเนินการวิเคราะห์ข้อมูลเชิงปริมาณ โดยใช้การหาค่าเฉลี่ย และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน

ตารางที่ 1 ความคาดหวังของผู้ปกครองต่อหลักสูตรคณิตศาสตร์สำหรับนักเรียนที่มีความสามารถพิเศษทางคณิตศาสตร์ (n = 176)

ประเด็นการประเมิน	$\bar{x}$	S.D.	ระดับความคาดหวัง
1. ด้านเนื้อหา	4.14	0.71	มาก
2. ด้านการสอน	4.17	0.74	มาก
3. ด้านครูผู้สอน	4.41	0.65	มาก
4. ด้านสื่อและแหล่งเรียนรู้	4.32	0.68	มาก
5. ด้านผลลัพธ์ของผู้เรียน	4.17	0.70	มาก
6. ด้านการวัดและประเมินผล	4.19	0.69	มาก
รวม	4.23	0.70	มาก

ผลการวิจัย

1. การศึกษาข้อมูลพื้นฐานในการออกแบบหลักสูตรสำหรับนักเรียนที่มีความสามารถพิเศษด้านคณิตศาสตร์ ระดับชั้นประถมศึกษาตอนปลาย โรงเรียนปรินส์รอยแยลส์วิทยาลัย

1.1 ด้านหลักสูตรคณิตศาสตร์ พบว่า ควรมีเนื้อหาวิชาคณิตศาสตร์ที่เพิ่มรายละเอียดลึกซึ้งยิ่งขึ้น เพื่อส่งเสริมทักษะด้านการคิดคำนวณและทักษะการคิดขั้นสูงให้กับผู้เรียน มีการบูรณาการข้ามชั้นเรียน สามารถเชื่อมโยงสิ่งที่เรียนรู้กับสถานการณ์ในชีวิตประจำวัน จัดกิจกรรมการเรียนรู้ให้ปฏิบัติจริงทั้งในและนอกห้องเรียน ที่ท้าทายความสามารถของผู้เรียน ตลอดจน มีการวัดและการประเมินผลอย่างหลากหลาย

1.2 ด้านครูผู้สอน พบว่า ควรมีความรู้เนื้อหาที่สอนอย่างลึกซึ้ง มีเทคนิคการจัดการเรียนรู้ที่หลากหลาย และสามารถบูรณาการกับวิชาอื่น ๆ ได้อย่างเหมาะสม เพื่อส่งเสริมให้ผู้เรียนมีทักษะการคิดขั้นสูง มีความริเริ่มสร้างสรรค์และต่อยอดสร้างนวัตกรรม รวมทั้งสามารถนำความรู้ไปประยุกต์ใช้แก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ นอกจากนี้ ควรมีคุณลักษณะใฝ่เรียน ใฝ่รู้ แสวงหาความรู้ใหม่ ๆ อย่างสม่ำเสมอ ตลอดจนมีความสามารถด้านเทคโนโลยีในการจัดการเรียนรู้

1.3 ความคาดหวังของผู้ปกครองต่อหลักสูตรคณิตศาสตร์ สำหรับนักเรียนที่มีความสามารถพิเศษทางคณิตศาสตร์ แสดงดังตารางที่ 1

จากตาราง 1 พบว่า ผู้ปกครองมีความคาดหวังเกี่ยวกับหลักสูตรคณิตศาสตร์สำหรับนักเรียนที่มีความสามารถพิเศษ โดยภาพรวมอยู่ในระดับมาก ($\bar{x} = 4.23$, S.D. = 0.70) เมื่อพิจารณารายด้านพบว่า ด้านที่มีค่าเฉลี่ยมากที่สุด คือ ด้านครูผู้สอน มีความคาดหวังอยู่ในระดับมาก ($\bar{x} = 4.41$, S.D. = 0.65) รองลงมา คือ ด้านสื่อและแหล่งเรียนรู้ มีความคาดหวังอยู่ในระดับมาก ($\bar{x} = 4.32$, S.D. = 0.68) และด้านที่มีค่าเฉลี่ยน้อยที่สุดคือ ด้านเนื้อหา มีความคาดหวังอยู่ในระดับมาก ($\bar{x} = 4.14$, S.D. = 0.71)

นอกจากนี้ได้เสนอแนะเพิ่มเติม เนื้อหาควรมีความยากกว่าหลักสูตรปกติ และบูรณาการกับวิชาอื่น ๆ ทันต่อสถานการณ์ กิจกรรมการเรียนรู้ควรเน้นการปฏิบัติ มีการใช้สื่อเทคโนโลยีและแหล่งเรียนรู้ออนไลน์ประกอบกับสื่อหรือสถานการณ์จริง ตลอดจนจัดบรรยากาศการเรียนรู้ในชั้นเรียนให้เอื้อต่อการคิดและการเรียนรู้ให้ผู้เรียนสามารถแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ซับซ้อนได้ อีกทั้งสามารถประยุกต์ความรู้กับสถานการณ์ปัญหาอื่น ๆ ได้

1.4 ความคาดหวังของนักเรียนต่อหลักสูตรคณิตศาสตร์ สำหรับนักเรียนที่มีความสามารถพิเศษทางคณิตศาสตร์ แสดงได้ดังตารางที่ 2

ตารางที่ 2 ความคาดหวังของนักเรียนต่อหลักสูตรคณิตศาสตร์สำหรับนักเรียนที่มีความสามารถพิเศษทางคณิตศาสตร์ (n = 176)

ประเด็นการประเมิน	$\bar{x}$	S.D.	ระดับความคาดหวัง
1. ด้านเนื้อหา	4.02	0.81	มาก
2. ด้านการสอน	3.93	0.87	มาก
3. ด้านครูผู้สอน	4.41	0.68	มาก
4. ด้านสื่อและแหล่งเรียนรู้	4.39	0.75	มาก
5. ด้านผลลัพธ์ของผู้เรียน	3.83	0.88	มาก
6. ด้านการวัดและประเมินผล	4.12	0.83	มาก
รวม	4.12	0.80	มาก

จากตาราง 2 พบว่า ความคาดหวังของนักเรียนต่อหลักสูตรคณิตศาสตร์สำหรับนักเรียนที่มีความสามารถพิเศษทางคณิตศาสตร์ โดยภาพรวมอยู่ในระดับมาก ($\bar{x} = 4.12$, S.D. = 0.80) เมื่อพิจารณารายด้านพบว่า ด้านที่มีค่าเฉลี่ยมากที่สุด คือ ด้านครูผู้สอน มีความคาดหวังอยู่ในระดับมาก ($\bar{x} = 4.41$, S.D. = 0.68) รองลงมาคือ ด้านสื่อและแหล่งเรียนรู้ มีความคาดหวังอยู่ในระดับมาก ($\bar{x} = 4.39$, S.D. = 0.75) และด้านที่มีค่าเฉลี่ยน้อยที่สุดคือ ด้านผลลัพธ์ของผู้เรียนมีความคาดหวังอยู่ในระดับมาก ($\bar{x} = 3.83$, S.D. = 0.88) นอกจากนี้ได้เสนอแนะเกี่ยวกับหลักสูตรดังนี้ เนื้อหาคณิตศาสตร์ควรมีความยากมากกว่าหลักสูตรปกติ เพิ่มการแก้โจทย์ปัญหาที่ซับซ้อนท้าทาย ผูกทำข้อสอบแข่งขันภายนอก จัดกิจกรรมนอกห้องเรียนมากขึ้น การนำความรู้ที่ได้มาปรับใช้ในชีวิตจริง และใช้เทคโนโลยีในการเรียนการสอนอย่างหลากหลายรูปแบบ

2. การออกแบบหลักสูตรสำหรับนักเรียนที่มีความสามารถพิเศษด้านคณิตศาสตร์ ระดับประถมศึกษาตอนปลาย โรงเรียนปิ่นสร้อยแยลส์วิทยาลัย จากผลการศึกษาข้อมูลพื้นฐานด้านความต้องการและความคาดหวังจากผู้ที่เกี่ยวข้อง ในข้อ 1 มาวิเคราะห์ร่วมกับรายวิชาจากสาระแกนกลางเพื่อเชื่อมโยงและครอบคลุมด้านเนื้อหา กับหลักสูตรปกติ แล้วนำมาออกแบบหลักสูตรสำหรับนักเรียนที่มีความสามารถพิเศษทางคณิตศาสตร์ ดังนี้

2.1 หลักสูตรสำหรับนักเรียนที่มีความสามารถพิเศษด้านคณิตศาสตร์ ประกอบด้วย 9 องค์ประกอบ ได้แก่ 1) หลักการของหลักสูตร 2) วัตถุประสงค์ 3) โครงสร้างเวลาเรียน 4) โครงสร้างรายวิชา 5) กิจกรรมการเรียนรู้เสนอแนะ 6) สื่อและแหล่งเรียนรู้ 7) บทบาทครู 8) บทบาทนักเรียน และ 9) การวัดและประเมินผลการเรียนรู้ รายละเอียดแสดงดังตารางที่ 3

ตารางที่ 3 หลักสูตรสำหรับนักเรียนที่มีความสามารถพิเศษด้านคณิตศาสตร์ ระดับประถมศึกษาตอนปลาย โรงเรียนปรินส์รอยแยลส์วิทยาลัย

องค์ประกอบของหลักสูตร	รายละเอียด
1. หลักการของหลักสูตร	มีเนื้อหาเชื่อมโยงและบูรณาการ เน้นการพัฒนาสมองทุกส่วน โดยผู้เรียนมีส่วนร่วมในการเรียนรู้ มีทักษะการคิดขั้นสูง มีสมรรถนะในการสร้างสรรค์นวัตกรรม และพัฒนาอุปนิสัยบนรากฐาน คริสตจริยธรรม
2. วัตถุประสงค์ของหลักสูตร	มุ่งการพัฒนาด้านความรู้ ทักษะ และคุณลักษณะของนักเรียนที่มีความสามารถพิเศษทางคณิตศาสตร์
3. โครงสร้างเวลาเรียน	ประกอบด้วย 6 รายวิชา รายวิชาระยะ 20 ชั่วโมง ตามโครงสร้างเวลาเรียนรายวิชาเพิ่มเติม หลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน
4. โครงสร้างรายวิชา	รายวิชาคณิตศาสตร์เพิ่มพูน 1 – 6 จัดกลุ่มเนื้อหาตามข้อมูลพื้นฐาน ประกอบด้วย 1) เนื้อหาคณิตศาสตร์เพิ่มเติมจากหลักสูตรปกติ และโจทย์ท้าทาย 2) การส่งเสริมทักษะการคิด และเทคนิคการคิดทางคณิตศาสตร์ 3) คณิตกับชีวิตจริง เชื่อมโยงและประยุกต์ใช้ความรู้กับสถานการณ์ในชีวิตจริง 4) ส่งเสริมอัจฉริยภาพ เนื้อหาที่มีความยากขึ้นหรือเนื้อหาข้ามชั้นเรียน และแนวข้อสอบแข่งขัน 5) การเรียนรู้ผ่านสื่อยุคดิจิทัลออนไลน์เพื่อมุ่งเน้นการใช้เทคโนโลยีกับคณิตศาสตร์ 6) ส่งเสริมความคิดริเริ่มสร้างสรรค์ประยุกต์ใช้คณิตศาสตร์ในการสร้างนวัตกรรม
5. กิจกรรมการเรียนรู้ เสนอแนะ	ส่งเสริมการลงมือปฏิบัติ มีความท้าทาย และเหมาะสมกับศักยภาพของนักเรียน เป็นกรอบแนวทางสำหรับครูผู้สอนในการจัดกิจกรรมการเรียนรู้
6. สื่อและแหล่งเรียนรู้	ใช้สื่อที่เน้นการลงมือปฏิบัติ ได้แก่ สื่อ Hands on สื่อเทคโนโลยีสารสนเทศ และแหล่งเรียนรู้ทั้งภายในและภายนอกห้องเรียน
7. บทบาทครู	เป็นผู้เตรียมสื่อการสอน และอำนวยความสะดวกในการเรียนรู้ของนักเรียน
8. บทบาทนักเรียน	เป็นผู้มีส่วนร่วมในการเรียนรู้ ลงมือปฏิบัติ ใช้กระบวนการคิดสร้างสรรค์ทางคณิตศาสตร์
9. การวัดและประเมินผลการเรียนรู้	การวัดผลจากสภาพจริง การทำชิ้นงาน การทดสอบ ประเมินผลการเรียนรู้โดยระดับคุณภาพจากเกณฑ์การให้คะแนน

2.2 ผลการประเมินหลักสูตรสำหรับนักเรียน ตอนปลาย โรงเรียนปรินส์รอยแยลส์วิทยาลัย แสดงถึง
ที่มีความสามารถพิเศษด้านคณิตศาสตร์ ระดับประถมศึกษา ตารางที่ 4

ตารางที่ 4 การประเมินคุณภาพของหลักสูตรคณิตศาสตร์สำหรับนักเรียนที่มีความสามารถพิเศษระดับประถมศึกษาตอนปลาย โรงเรียนปรินส์รอยแยลส์วิทยาลัย (n = 5)

องค์ประกอบของหลักสูตร	$\bar{x}$	S.D.	ระดับคุณภาพ
1. หลักการของหลักสูตร	4.35	0.65	มาก
2. วัตถุประสงค์ของหลักสูตร	4.55	0.50	มากที่สุด
3. โครงสร้างเวลาเรียน	4.67	0.60	มากที่สุด
4. โครงสร้างรายวิชา	4.32	0.79	มาก
5. กิจกรรมการเรียนรู้เสนอแนะ	4.36	0.74	มาก
6. สื่อและแหล่งเรียนรู้	4.30	0.70	มาก

ตารางที่ 4 (ต่อ)

องค์ประกอบของหลักสูตร	$\bar{x}$	S.D.	ระดับคุณภาพ
7. บทบาทครู	4.47	0.62	มาก
8. บทบาทนักเรียน	4.30	0.64	มาก
9. การวัดและประเมินผลการเรียนรู้	4.47	0.50	มาก
รวมทั้งหมด	4.42	0.67	มาก

จากตาราง 4 พบว่า หลักสูตรคณิตศาสตร์สำหรับผู้ที่มีความสามารถพิเศษ ระดับประถมศึกษาตอนปลาย โรงเรียนปิ่นสร้อยแยลส์วิทยาลัย มีคุณภาพโดยรวมอยู่ในระดับมาก ($\bar{x}$ = 4.42, S.D. = 0.67) เมื่อพิจารณารายองค์ประกอบ พบว่า องค์ประกอบที่มีค่าเฉลี่ยมากที่สุดคือโครงสร้างเวลาเรียน มีคุณภาพอยู่ในระดับมากที่สุด ($\bar{x}$ = 4.67, S.D. = 0.60) รองลงมาคือวัตถุประสงค์ของหลักสูตร มีคุณภาพอยู่ในระดับมากที่สุด ($\bar{x}$ = 4.55, S.D. = 0.50) และองค์ประกอบที่มีค่าเฉลี่ยน้อยที่สุดคือ สื่อและแหล่งเรียนรู้ มีคุณภาพอยู่ในระดับมาก ($\bar{x}$ = 4.30, S.D. = 0.70) และบทบาทนักเรียน มีคุณภาพอยู่ในระดับมาก ($\bar{x}$ = 4.30, S.D. = 0.64)

สรุปผลการวิจัย

1. ความต้องการหลักสูตรสำหรับนักเรียนที่มีความสามารถพิเศษด้านคณิตศาสตร์ ระดับประถมศึกษาตอนปลาย โรงเรียนปิ่นสร้อยแยลส์วิทยาลัย ควรมีเนื้อหาวิชาคณิตศาสตร์ที่ส่งเสริมให้ผู้เรียนมีทักษะและกระบวนการคิดขั้นสูง สามารถเชื่อมโยงสิ่งที่เรียนรู้กับสถานการณ์ในชีวิตประจำวัน ครูผู้สอนควรมีความรู้ด้านเนื้อหาที่สอนอย่างลึกซึ้ง รวมทั้งมีเทคนิคการจัดการเรียนรู้ที่หลากหลายและสามารถบูรณาการกับวิชาอื่น ๆ ได้อย่างเหมาะสม สามารถใช้เทคโนโลยีในการจัดการเรียนรู้ สำหรับผู้ปกครองและนักเรียนมีความคาดหวังด้านเนื้อหา ด้านการสอน ด้านครูผู้สอน ด้านสื่อและอุปกรณ์การเรียนการสอน ด้านผลลัพธ์ของผู้เรียน และด้านการวัดและประเมินผล อยู่ในระดับมาก

2. การออกแบบหลักสูตรสำหรับนักเรียนที่มีความสามารถพิเศษด้านคณิตศาสตร์ ระดับประถมศึกษาตอนปลาย โรงเรียนปิ่นสร้อยแยลส์วิทยาลัย ประกอบด้วย 9 องค์ประกอบ ได้แก่ 1) หลักการ 2) วัตถุประสงค์

3) โครงสร้างเวลาเรียน รวม 120 ชั่วโมง 4) โครงสร้างรายวิชา 5) กิจกรรมการเรียนรู้เสนอแนะ 6) สื่อและแหล่งเรียนรู้ 7) บทบาทครู 8) บทบาทนักเรียน และ 9) การวัดและประเมินผลการเรียนรู้ ทุกองค์ประกอบมีคุณภาพอยู่ในระดับมากขึ้นไป

การอภิปรายผลการวิจัย

ผู้วิจัยนำเสนอการอภิปรายผลตามประเด็นดังนี้

1. การศึกษาข้อมูลพื้นฐานในการออกแบบหลักสูตรสำหรับนักเรียนที่มีความสามารถพิเศษด้านคณิตศาสตร์ ระดับชั้นประถมศึกษาตอนปลาย โรงเรียนปิ่นสร้อยแยลส์วิทยาลัย โดยแยกเป็น 2 ประเด็น ดังนี้

1.1 ด้านหลักสูตร พบว่า เนื้อหาเป็นการส่งเสริมทักษะและกระบวนการคิดขั้นสูง มีบูรณาการข้ามชั้นเรียน เพิ่มการแก้โจทย์ปัญหาที่ซับซ้อนท้าทาย เชื่อมโยงและประยุกต์ใช้ความรู้กับสถานการณ์ในชีวิตประจำวัน ส่งเสริมความสามารถริเริ่มสร้างสรรค์และต่อยอดสร้างนวัตกรรมได้ ทั้งนี้อาจเป็นเพราะว่าหลักสูตรที่พัฒนาขึ้นมีความยากกว่าหลักสูตรปกติ มุ่งเน้นกระบวนการเรียนรู้ผ่านการฝึกแก้ปัญหาอย่างเป็นระบบกับสถานการณ์ในชีวิตจริง เพื่อให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้อย่างมีความหมาย มีความรู้ความเข้าใจวิชาคณิตศาสตร์ที่กว้างซึ่งมีความสำคัญต่อการจัดประสบการณ์เพื่อพัฒนาผู้เรียนอย่างมีประสิทธิภาพ อีกทั้งมีการส่งเสริมการเรียนรู้ด้วยสื่อเทคโนโลยีและแหล่งเรียนรู้ออนไลน์ เพื่อให้ส่งเสริมผู้เรียนมีความคิดริเริ่มสร้างสรรค์ประยุกต์ใช้คณิตศาสตร์ในการสร้างนวัตกรรม ดังที่ธนฐกรณ์ คำชะอม (2560) ได้กล่าวไว้ว่า การจัดหลักสูตรสำหรับนักเรียนที่มีความสามารถพิเศษ ควรมีความเหมาะสมกับความแตกต่างและวิธีการเรียนรู้ของผู้เรียนแต่ละคน ควรเน้นการฝึกทักษะพื้นฐานความคิดและบูรณาการศาสตร์ต่าง ๆ เข้าด้วยกัน เพื่อให้ผู้เรียน

ได้พัฒนาสมองทุกส่วน รวมทั้งแสดงความสามารถและศักยภาพที่แท้จริงออกมา ควรเปิดโอกาสให้ผู้เรียนได้ศึกษาทดลองสิ่งที่ยากเรียนรู้อย่างเป็นระบบทั้งในและนอกห้องเรียน นอกจากนี้ควรมีเนื้อหาคณิตศาสตร์ที่ส่งเสริมและพัฒนาทักษะการคิดขั้นสูงให้กับผู้เรียนอย่างเป็นระบบ เน้นการประยุกต์ใช้ความรู้ในการแก้ปัญหาสถานการณ์ในชีวิตจริง (จงกล ทำสวน, 2560) สอดคล้องกับสุทธาสินี พลอยขาว (2563) ที่ศึกษาพบว่า หลักสูตรสำหรับผู้เรียนที่มีความสามารถพิเศษควรมีเนื้อหาที่ยากและท้าทายกว่าหลักสูตรทั่วไป เน้นให้ผู้เรียนมีทักษะการคิดขั้นสูง มีการบูรณาการศาสตร์ต่าง ๆ เพื่อตอบสนองการเรียนรู้ตามความสามารถและความถนัดของผู้เรียนที่มีความสามารถพิเศษอย่างเหมาะสม จะส่งผลให้ผู้เรียนเกิดการพัฒนาได้เต็มประสิทธิภาพ (จาตุรนต์ พันธवास, 2560)

1.2 ด้านครูผู้สอน พบว่า ครูผู้สอนควรมีความรู้ด้านเนื้อหาที่สอนอย่างลึกซึ้ง มีเทคนิคการจัดการเรียนรู้ อย่างหลากหลายและสามารถบูรณาการกับวิชาอื่น ๆ ได้อย่างเหมาะสม สามารถใช้เทคโนโลยีในการจัดการเรียนรู้ เช่นเดียวกับความคาดหวังของผู้ปกครองและนักเรียน โดยภาพรวมและรายด้านอยู่ในระดับมาก ทั้งนี้อาจเป็นเพราะว่าครูมีบทบาทสำคัญต่อการจัดการเรียนรู้ของผู้เรียน ครูจึงต้องมีความรู้ความเชี่ยวชาญในศาสตร์วิชาที่สอน มีเทคนิคการสอนที่น่าสนใจ สามารถบูรณาการความรู้ให้เข้ากับวิชาอื่น ๆ ได้ รวมถึงสามารถใช้เทคโนโลยี ร่วมกับการเรียนการสอนได้อย่างเหมาะสม เพื่อออกแบบ กิจกรรมการเรียนรู้ที่ส่งเสริมให้ผู้เรียนสามารถสร้างสรรค์ และพัฒนาองค์ความรู้ได้ด้วยตัวเอง สอดคล้องกับขมนาด เชื้อสุวรรณทวี (2561) ได้กล่าวไว้ว่า ครูต้องเป็นผู้มีความรู้ และทักษะรอบด้านทั้งวิธีการสอน การวางแผนการจัดการเรียนการสอน การเลือกใช้สื่อ รวมทั้งทักษะการจัดการชั้นเรียน สอดคล้องกับเบญจรัตน์ ราชวงษ์ (2563) ที่ศึกษาพบว่า ครูต้องพัฒนาตนเองให้มีความรอบรู้ ความเป็นครูมืออาชีพ เป็นผู้มีความคิดสร้างสรรค์และ ใช้นวัตกรรมการสอนที่สามารถตอบสนองความต้องการ ของผู้เรียน สามารถสื่อสารและใช้สื่อเทคโนโลยี ใช้กลยุทธ์ เชิงสร้างสรรค์ในการออกแบบกิจกรรมการเรียนรู้ต่าง ๆ ที่ช่วย

ให้ผู้เรียนเข้าใจจากนามธรรมให้เป็นรูปธรรม มองเห็น ความเชื่อมโยงมากยิ่งขึ้น รวมทั้งส่งเสริมให้ผู้เรียนมี บทบาทสำคัญและมีส่วนร่วมในการเรียนรู้อย่างเต็มตัว หากครูพัฒนาวิธีสอนใหม่ ๆ จะทำให้เกิดประสิทธิภาพ และประสิทธิผลในการเรียนการสอนยิ่งขึ้น ผู้เรียนมีความ สนใจอยากจะเรียน และส่งผลต่อพัฒนาการของผู้เรียนใน ทุก ๆ ด้าน (จักรแก้ว นามเมือง, 2560; วันทนา สิงห์นา, 2560; บันเย็น เพ็งกระจ่าง, 2561; พิมพาพัญญ ทองกิ่ง, 2563; สำนักงานเลขาธิการสภาการศึกษา, 2563)

2. การออกแบบหลักสูตรสำหรับนักเรียนที่มีความสามารถพิเศษด้านคณิตศาสตร์ ระดับประถมศึกษา ตอนปลาย โรงเรียนปิ่นสร้อยแยลส์วิทยาลัย ประกอบด้วย 9 องค์ประกอบ ได้แก่ 1) หลักการของหลักสูตร 2) วัตถุประสงค์ 3) โครงสร้างเวลาเรียน 4) โครงสร้างรายวิชา 5) กิจกรรมการเรียนรู้เสนอแนะ 6) สื่อและแหล่งเรียนรู้ 7) บทบาทครู 8) บทบาทนักเรียน และ 9) การวัดและประเมิน ผลการเรียนรู้ ทุกองค์ประกอบมีคุณภาพอยู่ในระดับมาก ขึ้นไป ทั้งนี้อาจเป็นเพราะว่าขั้นตอนการออกแบบหลักสูตร ได้นำข้อมูลจากผู้มีส่วนเกี่ยวข้องมากำหนดจุดมุ่งหมายของ หลักสูตร โครงสร้างรายวิชา การจัดเนื้อหา กิจกรรมการเรียนรู้ ที่เน้นด้านคณิตศาสตร์ สื่อและแหล่งเรียนรู้ การวัดและ ประเมินผลที่ครอบคลุมเนื้อหาสาระการเรียนรู้ในแต่ละรายวิชา ทำให้ผู้บริหารและผู้สอนทราบแนวทาง การนำหลักสูตรไปใช้ และสามารถจัดกิจกรรมการเรียนรู้ได้อย่างมีประสิทธิภาพ ตามจุดมุ่งหมายของหลักสูตร ส่งผลให้หลักสูตรสามารถ ตอบสนองความต้องการและความคาดหวังของผู้ที่มีส่วน เกี่ยวข้อง ดังที่ Deringol and Davasligil (2020) ได้กล่าวไว้ว่า หลักสูตรสำหรับผู้เรียนที่มีความสามารถพิเศษควรครอบคลุม สิ่งที่เกี่ยวข้องกับการจัดการเรียนรู้ ระบุรายละเอียดของ แต่ละองค์ประกอบอย่างชัดเจน รวมทั้งออกแบบกิจกรรม การเรียนรู้ที่เหมาะสมกับความพร้อมและความสนใจของ ผู้เรียนซึ่งแตกต่างจากผู้เรียนทั่วไปเพื่อส่งเสริมความสามารถ ที่มีอยู่ให้มีศักยภาพสูงขึ้นอย่างมีประสิทธิภาพ นอกจากนี้ การพัฒนาหลักสูตรควรเชิญผู้มีส่วนเกี่ยวข้องทุกฝ่าย มีส่วนร่วมในการออกแบบและพัฒนาหลักสูตร วิเคราะห์ หลักสูตรแกนกลางเพื่อเชื่อมโยงเนื้อหาให้เหมาะสม กับศักยภาพของผู้เรียนที่มีความสามารถพิเศษ รวมทั้ง

จัดกิจกรรมที่มีความท้าทายสอดคล้องกับในชีวิตจริง และส่งเสริมทักษะการคิดด้านต่าง ๆ ร่วมกับการใช้สื่อ เทคโนโลยีและแหล่งเรียนรู้ออนไลน์ที่เหมาะสมกับศักยภาพของผู้เรียน (สมเกียรติ อินทสิงห์, 2563) สอดคล้องกับ บุญรอด ชาดิยานนท์ (2561) ที่ศึกษาพบว่า การพัฒนา หลักสูตรควรประกอบด้วย 9 องค์ประกอบ ได้แก่ 1) แนวคิด 2) หลักการของหลักสูตร 3) จุดมุ่งหมายของหลักสูตร 4) คำอธิบายรายวิชา 5) โครงสร้างเนื้อหาสาระ 6) เวลาเรียน 7) การจัดกิจกรรมการเรียนรู้ 8) สื่อและแหล่งเรียนรู้ และ 9) การวัดและประเมินผล (สุภาวดี เสนงูา, 2564) ทำนองเดียวกับอำพล นิลสระคู (2561) ที่ศึกษาพบว่า หลักสูตร คณิตศาสตร์สำหรับนักเรียนที่มีความสามารถพิเศษควร สอดแทรกทักษะชีวิต การคิด การใช้เทคโนโลยี เนื้อหา สาระกำหนดให้มีระดับความยากมากกว่าหลักสูตรปกติ และจัดการเรียนการสอนให้ท้าทาย

ข้อเสนอแนะ

ข้อเสนอแนะเพื่อนำผลการวิจัยไปใช้

1. การออกแบบหลักสูตรคณิตศาสตร์สำหรับ ผู้ที่มีความสามารถพิเศษ เนื้อหาที่จะนำมาสร้างรายวิชา

เอกสารอ้างอิง

- กระทรวงศึกษาธิการ. (2560). *ตัวชี้วัดและสาระการเรียนรู้แกนกลาง กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ (ฉบับปรับปรุง พ.ศ. 2560) ตามหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551*. กรุงเทพฯ: ชุมนุมสหกรณ์ การเกษตรแห่งประเทศไทย.
- จงกล ทำสวน. (2560). การพัฒนาหลักสูตรคณิตศาสตร์สำหรับนักเรียนที่มีความสามารถพิเศษ. *วารสารครุศาสตร์*, 45(2), 123-140.
- จักรแก้ว นามเมือง. (2560). บุคลิกภาพของครูและลักษณะการสอนที่ดี. *วารสารบัณฑิตแสงโคมคำ*, 2(1), 57-64.
- จาดุรัตน์ พันธ์वास. (2560). *การตัดสินใจของผู้ปกครองในการส่งบุตรหลานเข้าศึกษาโรงเรียนบางละมุง อำเภอบางละมุง จังหวัดชลบุรี*. (วิทยานิพนธ์การศึกษามหาบัณฑิต, สาขาวิชาการบริหารการศึกษา มหาวิทยาลัยบูรพา).
- ชมนาด เชื้อสุวรรณทวี. (2561). *การเรียนการสอนคณิตศาสตร์*. กรุงเทพฯ: โรงพิมพ์แห่งจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- ชัยวัฒน์ สุทธิรัตน์. (2561). *การพัฒนาหลักสูตร ทฤษฎีสู่การปฏิบัติ*. กรุงเทพฯ: วิพริทธิ์.
- ณัฐกรณ์ คำชะอม. (2560). *การบริหารจัดการห้องเรียนพิเศษวิทยาศาสตร์ คณิตศาสตร์ เทคโนโลยีและสิ่งแวดล้อม*. (วิทยานิพนธ์ปรัชญาดุษฎีบัณฑิต, สาขาวิชาการบริหารการศึกษา มหาวิทยาลัยศิลปากร).
- บันเย็น เพ็งกระจ่าง. (2561). *การพัฒนาครูด้านการเรียนการสอนในศตวรรษที่ 21 ของโรงเรียนสารสาสน์วิเทศ คลองหลวง สังกัดสำนักงานคณะกรรมการส่งเสริมการศึกษาเอกชน*. (การศึกษาค้นคว้าอิสระศึกษาศาสตร มหาบัณฑิต, สาขาวิชาการบริหารการศึกษา มหาวิทยาลัยเกริก).

ในหลักสูตรควรสอดคล้องกับสถานการณ์ในสังคมปัจจุบัน ที่จะนำหลักสูตรไปใช้ เช่น เทคโนโลยีดิจิทัล เครื่องมือ การคำนวณ เป็นต้น

2. การนำหลักสูตรคณิตศาสตร์สำหรับผู้ที่มีความสามารถพิเศษไปใช้ ควรคำนึงถึงความพร้อมของปัจจัย การบริหารของสถานศึกษานั้น ๆ และควรสอดคล้อง กับเป้าหมายการจัดการศึกษาตามบริบทของโรงเรียน เพื่อให้เกิดผลทางปฏิบัติมากที่สุด

3. การกำหนดชั่วโมงเรียนในแต่ละรายวิชา ผู้ออกแบบหลักสูตรควรพิจารณาให้เหมาะสมกับการ จัดการเรียนการสอนตามบริบทของแต่ละสถานศึกษา

ข้อเสนอแนะในการวิจัยครั้งต่อไป

1. ควรมีการศึกษาผลการใช้หลักสูตรคณิตศาสตร์ สำหรับผู้ที่มีความสามารถพิเศษเพื่อนำผลการศึกษามาพัฒนา และปรับปรุงหลักสูตรให้เหมาะสมและมีคุณภาพมากยิ่งขึ้น
2. ควรมีการศึกษาปัจจัยที่ส่งผลต่อการพัฒนา หลักสูตรคณิตศาสตร์สำหรับนักเรียนที่มีความสามารถ พิเศษ

- บุญรอด ชาดิยานนท์. (2561). การพัฒนาหลักสูตรบูรณาการโดยเน้นโครงงานเป็นฐานรายวิชาเพิ่มเติม เรื่อง การปลูกพืชไร้ดินสำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาตอนต้น. (วิทยานิพนธ์ศึกษาศาสตรมหาบัณฑิต, สาขาวิชาการวิจัยและพัฒนาหลักสูตร มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลธัญบุรี).
- เบญจรัตน์ ราชฉวาง. (2563). การศึกษาคุณลักษณะอันพึงประสงค์ของผู้สอนในศตวรรษที่ 21 ของโรงเรียนการศึกษาระดับขั้นพื้นฐาน. *วารสารมนุษยศาสตร์ และสังคมศาสตร์ มหาวิทยาลัยธนบุรี*, 14(2), 88–96.
- พิมพาพัญ ทองกิ่ง. (2563). บทบาทครูกับการจัดบรรยากาศชั้นเรียนเชิงบวกในศตวรรษที่ 21. *ศึกษาศาสตร์สารมหาวิทยาลัยเชียงใหม่*, 4(1), 50–59.
- มนตรี วงษ์สะพาน. (2562). การพัฒนาหลักสูตรสถานศึกษา. มหาสารคาม: ภาควิชาหลักสูตรและการสอน คณะศึกษาศาสตร์
- เมธาสิทธิ์ ธัญรัตนศรีสกุล. (2563). การพัฒนาหลักสูตรรายวิชา ค30295 โครงงานคณิตศาสตร์ ระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 ผ่านแนวคิดการเรียนรู้เชิงรุก ร่วมกับการชี้แนะตนเอง. *วารสารวิชาการ มทร.สุวรรณภูมิ (มนุษยศาสตร์ และสังคมศาสตร์)*, 5(2), 249–268.
- โรงเรียนปรินส์รอยแยลส์วิทยาลัย. (2560). การประเมินการใช้หลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 โรงเรียนปรินส์รอยแยลส์วิทยาลัย ปีการศึกษา 2560. เชียงใหม่: โรงเรียนปรินส์รอยแยลส์วิทยาลัย.
- วันทนา สิงห์นา. (2560). ผลการจัดการเรียนรู้แบบซิปปา เสริมด้วยชุดกิจกรรมวิทยาศาสตร์ต่อ มโนคติ ลม พ้า อากาศของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5. *วารสารวิทยาลัยบัณฑิตเอเชีย*, 7(พิเศษ), 80–93.
- สมเกียรติ อินทสิงห์. (2563). การบริหารหลักสูตรสถานศึกษา. เชียงใหม่: หน่วยพิมพ์เอกสารคณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยเชียงใหม่.
- สำนักงานคณะกรรมการพัฒนาการเศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติ. (2561). *ยุทธศาสตร์ชาติ พ.ศ.2561 – 2580 (ฉบับประกาศราชกิจจานุเบกษา)*. กรุงเทพฯ: สำนักงานเลขาธิการของคณะกรรมการยุทธศาสตร์ชาติ สำนักงานคณะกรรมการพัฒนาการเศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติ.
- สำนักงานเลขาธิการสภาการศึกษา. (2562). *การศึกษาสภาพและรูปแบบการจัดการศึกษาสำหรับกลุ่มผู้ที่มีความต้องการจำเป็นพิเศษที่เหมาะสมกับบริบทของประเทศไทย : กรณีผู้มีความสามารถพิเศษ*. กรุงเทพฯ: พริกหวานกราฟฟิค.
- สำนักงานเลขาธิการสภาการศึกษา. (2563). *การจัดการเรียนรู้ฐานสมรรถนะเชิงรุก*. กรุงเทพฯ: บริษัท 21 เซ็นจูรี จำกัด.
- สุธาณี พลอยขาว. (2563). การพัฒนารูปแบบการบริหารจัดการการเรียนรู้การสอนสู่ความเป็นเลิศสำหรับนักเรียนที่มีความสามารถพิเศษ ระดับมัธยมศึกษาตอนปลายสังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามัธยมศึกษา เขต 1 กรุงเทพมหานคร. (วิทยานิพนธ์ปรัชญาดุษฎีบัณฑิต, สาขาวิชาการบริหารการศึกษา มหาวิทยาลัยนอร์ทกรุงเทพ).
- สุภาวดี เสนงูงา. (2564). โปรแกรมพัฒนาการจัดการเรียนรู้เชิงรุกของครูคณิตศาสตร์สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามัธยมศึกษาสุรินทร์. *วารสารมหาจุฬานาครธรรมศาสตร์*, 8(7), 172–184.
- อำพล นิลสระคู. (2561). *การวิเคราะห์หลักสูตรคณิตศาสตร์สำหรับเด็กที่มีความสามารถพิเศษระดับมัธยมศึกษาของประเทศไทยและสาธารณรัฐสิงคโปร์*. (วิทยานิพนธ์ครุศาสตรมหาบัณฑิต, สาขาวิชาหลักสูตรและการสอน จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย).
- Deringol, Y. & Davasligil, U. (2020). The effect of differentiated mathematics programs on the mathematics attitude of gifted children. *Malaysian Online Journal of Educational Sciences*, 8(1), 27–37.
- Hendel, D. (1977). Statistic AERA mini presentation. *American Educational Research Association*, 48(5), 82.